

CAN для транспорта



Суздаль, 2006

Семейство CAN профилей

J1939

Прикладной профиль SAE для грузовиков и автобусов.

ISO 11992

Прикладной CAN профиль для грузовиков и трейлеров.

ISO 11783

Прикладной CAN профиль для сельскохозяйственных и лесоводческих машин. Основан на профиле J1939.

CANopen

Семейство универсальных профилей.

Применяются в том числе в грузовых и внедорожных автомобилях.

Эталонная модель J1939

7	Прикладной профиль	<p>J1939/81 – Управление сетью</p> <p>J1939/71 – Прикладной уровень транспортного средства</p> <p>J1939/72 – Виртуальный терминал (DIN 9684) - проект</p> <p>J1939/73 – Прикладной уровень - диагностика</p>
6	Представительский	
5	Сеансовый	
4	Транспортный	
3	Сетевой	J1939/31 – Сетевой уровень для грузовиков и автобусов
2	Канальный	J1939/21 – Канальный уровень
1	Физический	<p>J1939/1x – Документация по физическому уровню</p> <p>/11 – 250 kbit/s, экранированная витая пара</p> <p>/12 – витая четверка и активные терминаторы шины</p> <p>/13 – Сопряжение с внешним диагностическим оборудованием</p> <p>/15 – Упрощенный: 250 kbit/s, НЕ экранированная витая пара</p>

J1939 – Основной документ, включающий общее описание, таблицу распределения адресов, содержимое данных и т.п.

J1939/01 – Грузовики и автобусы.
 J1939/02 – Строительная и сельскохозяйственная техника.

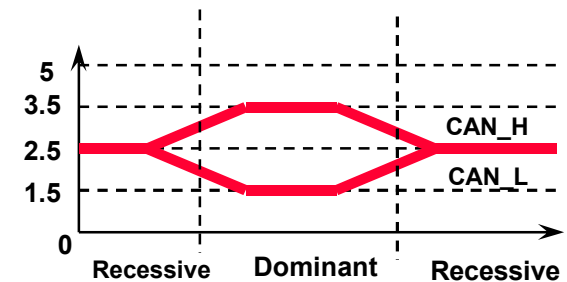
Физические уровни J1939

Физический уровень J1939/11

- ◆ Физическая среда на основе экранированной скрученной пары с заземлением и терминальными резисторами на обоих концах.
- ◆ Сетевые соединители на основе 3-х контактных не экранированных разъемов. Контакты соответствуют сигналам CAN_H, CAN_L и экран.
- ◆ Физический уровень не отказоустойчивый.
- ◆ В сегменте сети может быть до 30 узлов.

Физический уровень J1939/12

- ◆ Физическая среда на основе скрученной не экранированной четверки проводов. В качестве терминаторов используются источники тока со смещением.
- ◆ Сетевые соединители на основе 4-х контактных не экранированных разъемов. Контакты соответствуют сигналам CAN_H, CAN_L, питание и земля.
- ◆ Отказоустойчивый физический уровень.
- ◆ В сегменте сети может быть свыше 30 узлов.

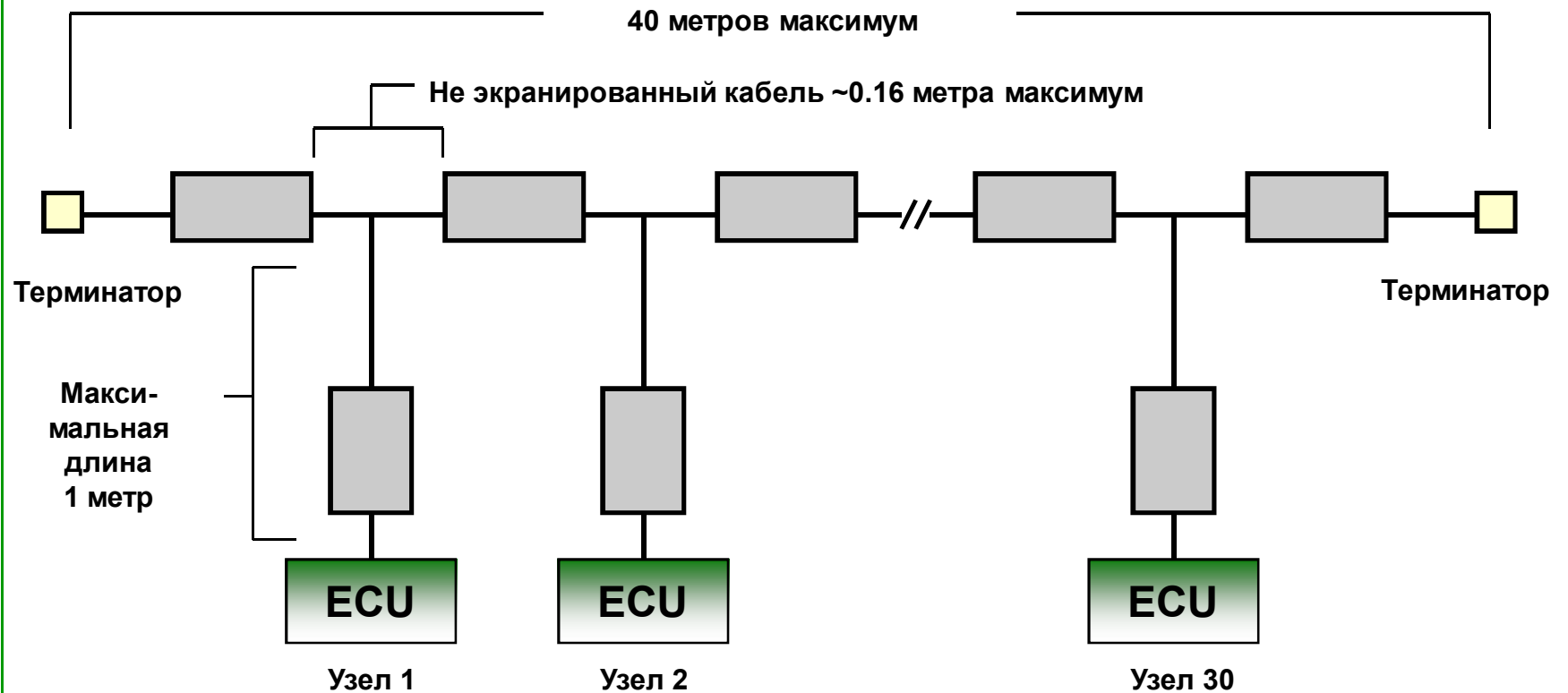


Физический уровень

J1939/11

<i>Сигнал на шине</i>	Двухпроводной, дифференциальный
<i>Арбитраж</i>	Случайный, не разрушающий, побитовый
<i>Битовая скорость</i>	250000 бит/с
<i>Максимальное число узлов</i>	30
<i>Топология</i> <i>Длина основного сегмента</i> <i>Длина ответвлений</i> <i>Терминаторы</i>	Линейная шина 40 метров 1 метр 2 обязательно
<i>Кабель</i>	Экранированная скрученная пара с заземлением
<i>Соединитель</i>	3-х контактный не экранированный

Топология J1939/11

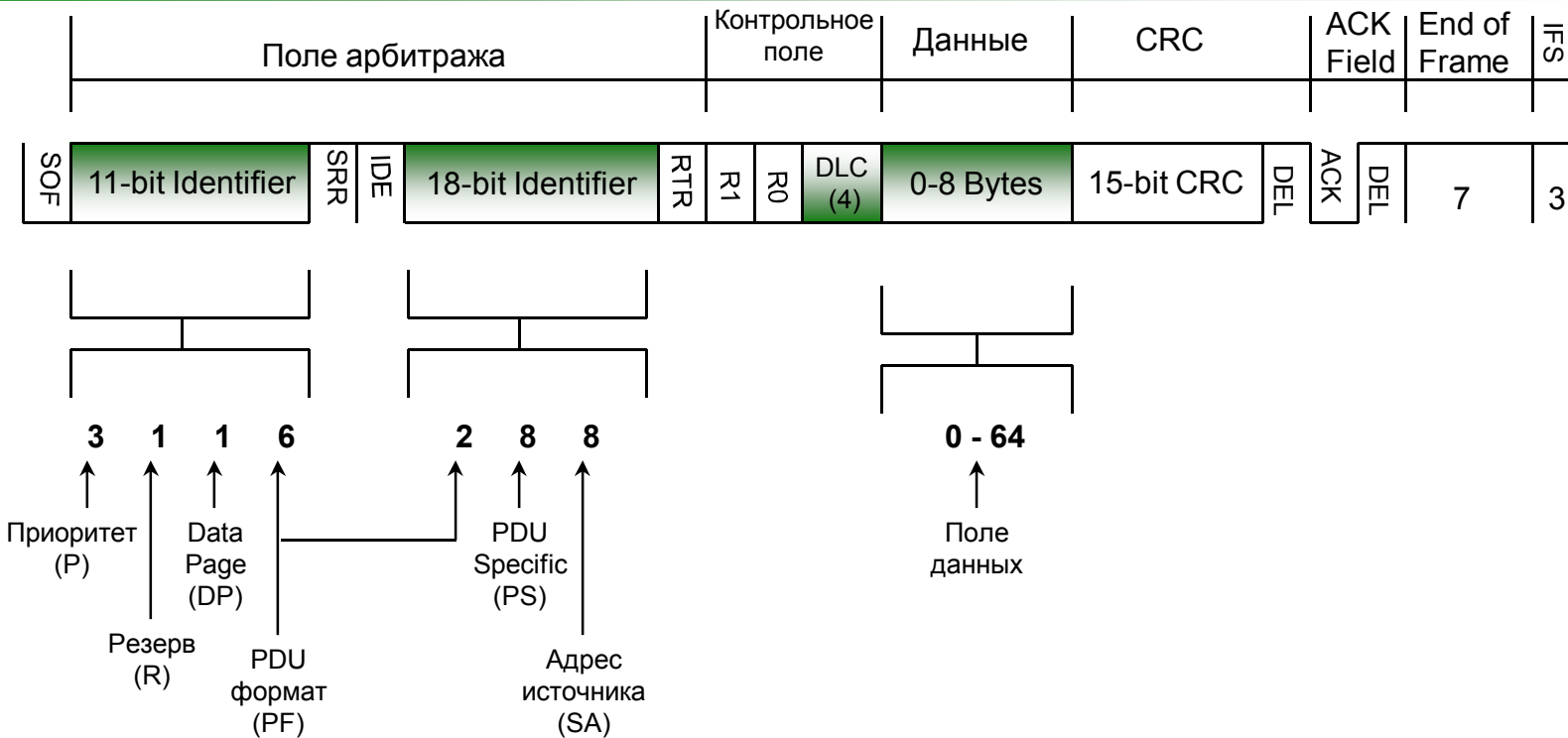


ECU – Электронный контроллер

Канальный уровень (/21)

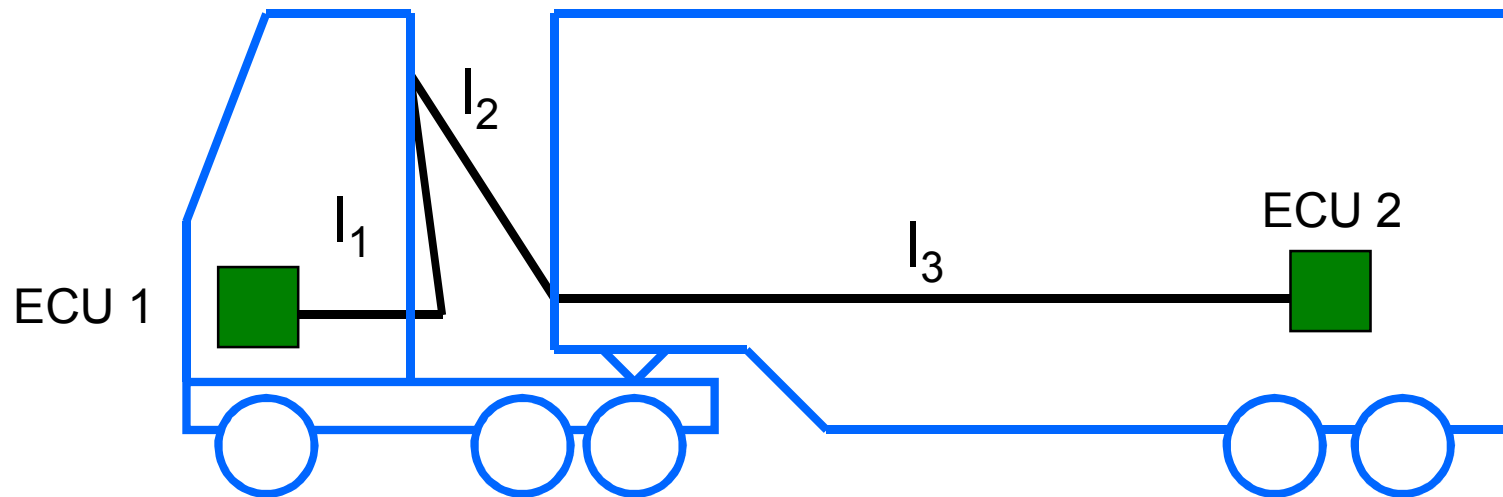
ISO 11898-1

J1939/21



PDU – блок данных протокола

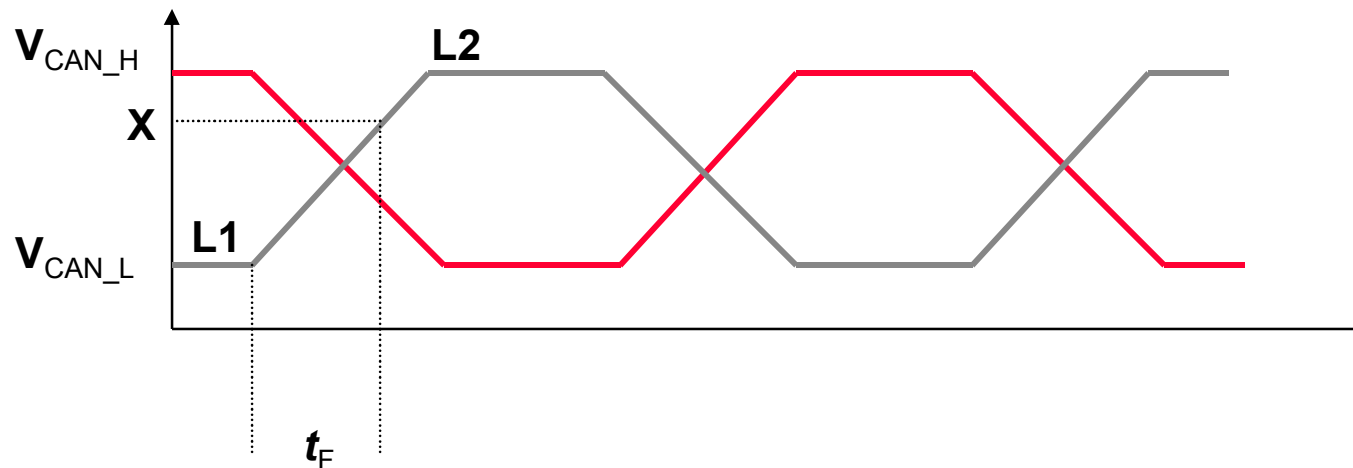
Интерфейс ISO 11992 грузовик/трейлер



$$l_{\max} = l_1 (15 \text{ m}) + l_2 (7 \text{ m}) + l_3 (18 \text{ m}) = 40 \text{ m}$$

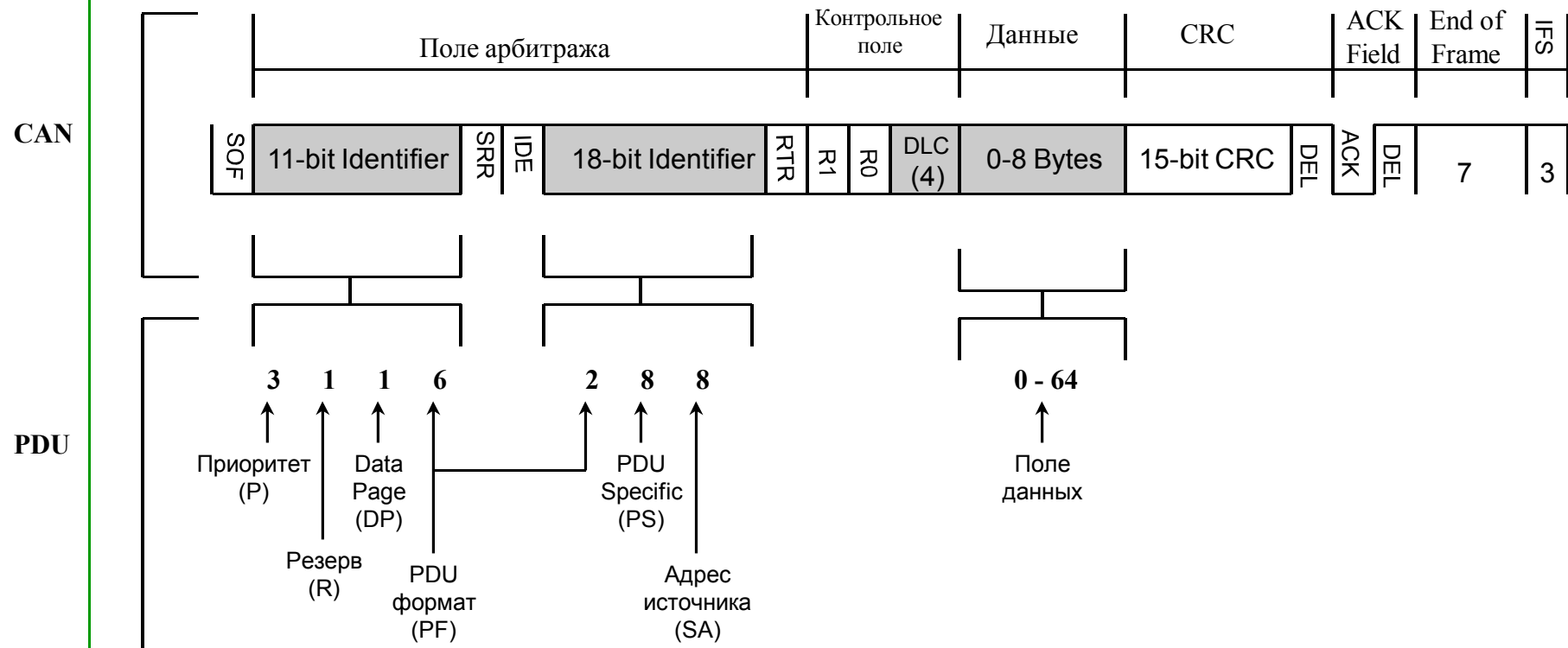
Уровни на шине ISO 11992-1

Для систем с 24 V питанием уровни сигналов сети: 0 V мин., 32 V макс.
Для систем с 12 V питанием уровни сигналов сети: 0 V мин., 16 V макс.



$$X = V_{CAN_L1} + 0.63 \times (V_{CAN_L2} - V_{CAN_L1})$$

Блок данных протокола



PS - адрес получателя для PDU формата 0..239

PS – параметр расширения группы для PDU 240..255

Спецификация параметров

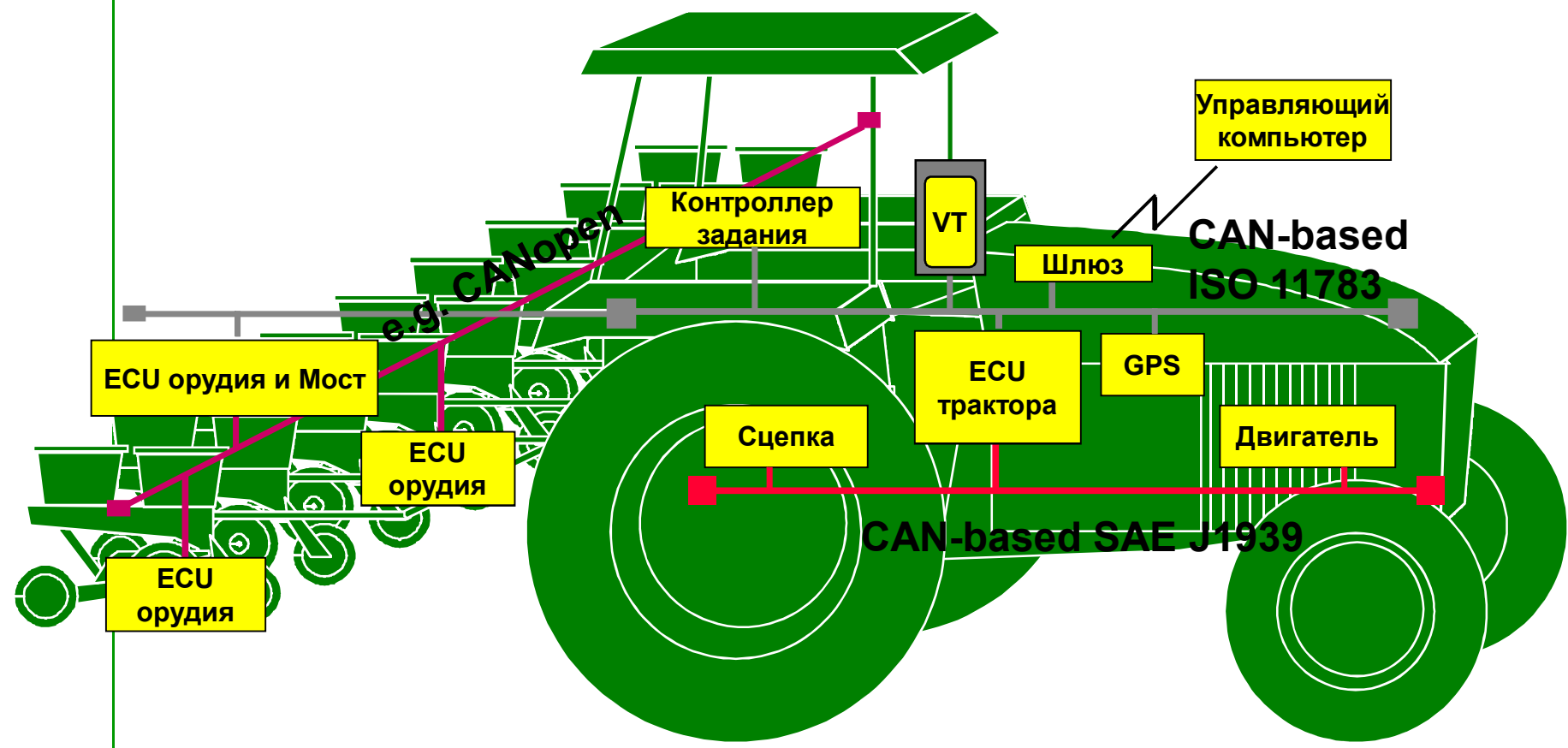
◆ Оборудование механизмов разгона и торможения

<i>Пример:</i>	Процент от пикового момента механизма торможения
Длина данных:	1 байт
Разрешение:	1% на бит, -125% смещение
Диапазон данных:	от -125% до + 125%
Рабочий диапазон:	от -125% до 0%
Тип:	Измеряемый параметр

◆ Другое оборудование

<i>Пример:</i>	Максимальная скорость транспортного средства
Длина данных:	1 байт
Разрешение:	1км/ч на бит, 0 км/ч смещение
Диапазон данных:	от 0 км/ч до 250 км/ч
Тип:	Измеряемый параметр

ISO 11783 или ISOBUS



Документы по ISO 11783

NN	Название	Статус
1	Общий стандарт для передачи мобильных данных	WD
2	Физический уровень	IS
3	Канальный уровень	IS
4	Сетевой уровень	IS
5	Управление сетью	IS
6	Виртуальный терминал	IS
7	Уровень сообщений для орудий	IS
8	Силовая передача	WD
9	Контроллер трактора	IS
10	Контроллер задания и интерфейс управляющего компьютера	WD
11	Объектный словарь	WD
12	Диагностика	NWI
13	Файл сервер	NWI



Сопряжение сетей

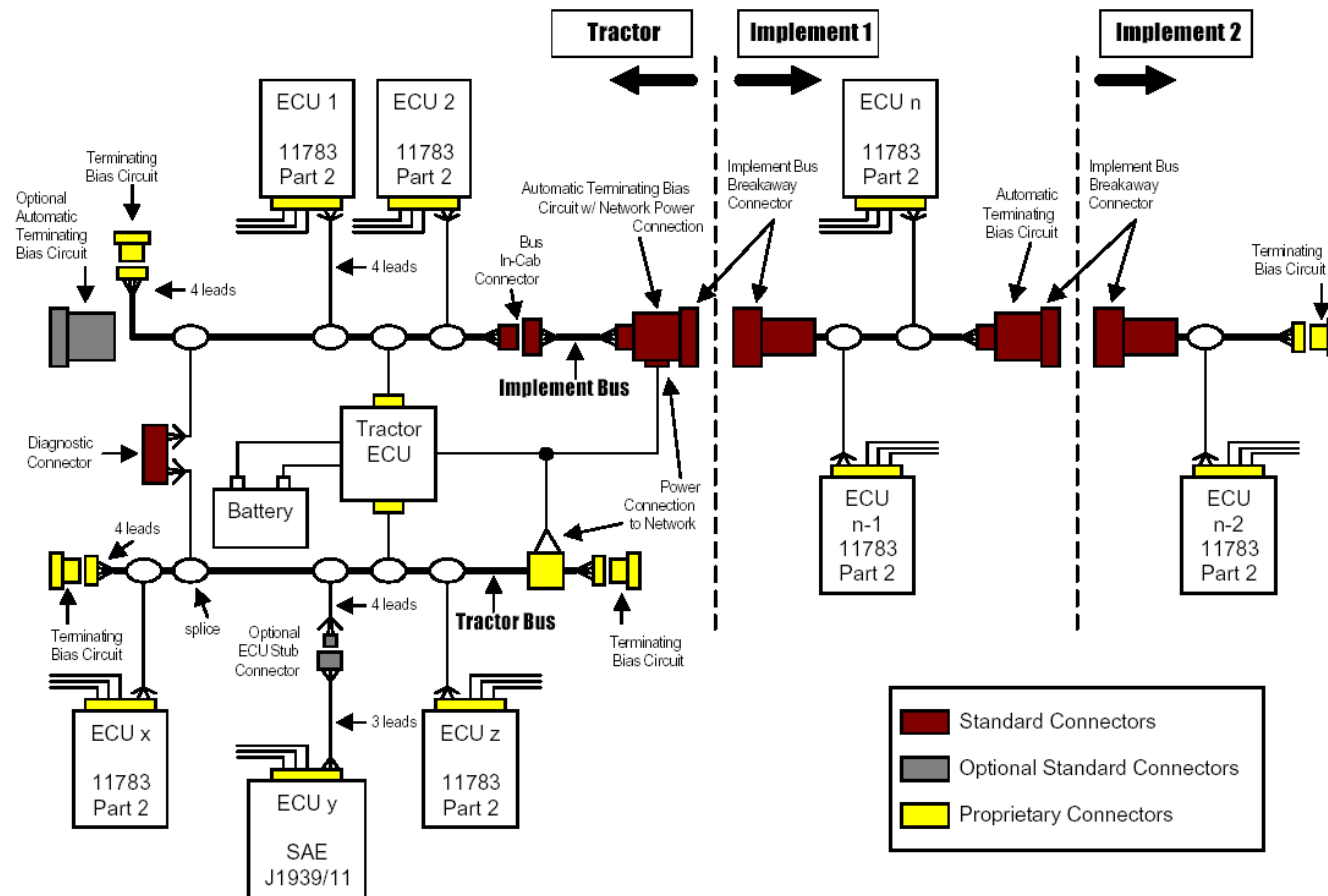


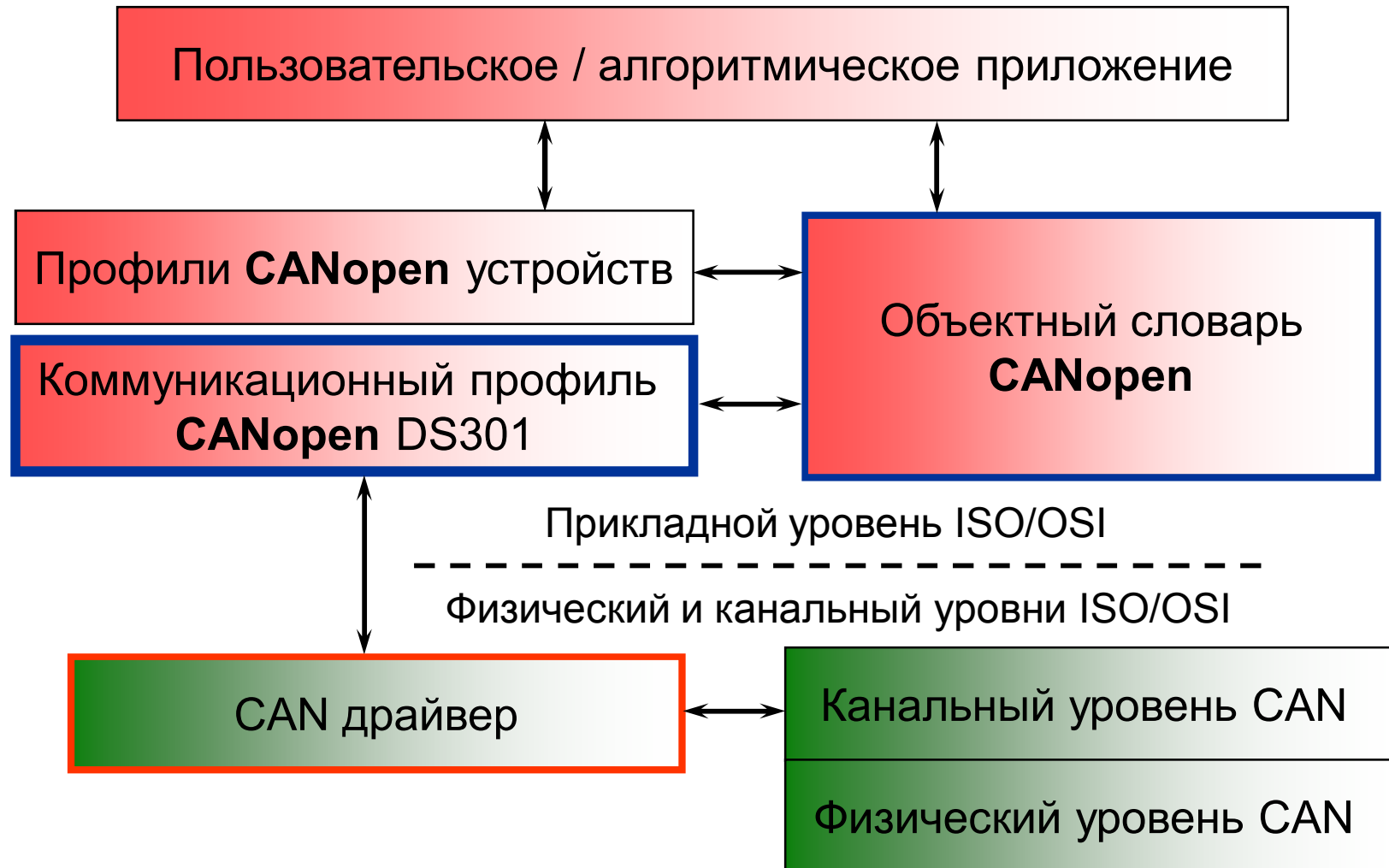
FIGURE B.1 - EXAMPLE NETWORK INTERCONNECTION

Канальный и сетевой уровни *ISOBUS*

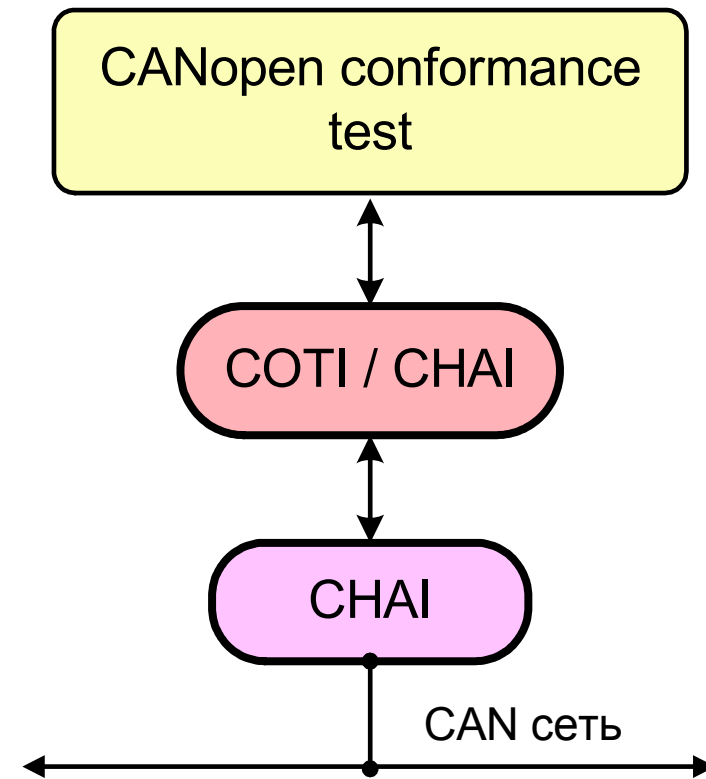
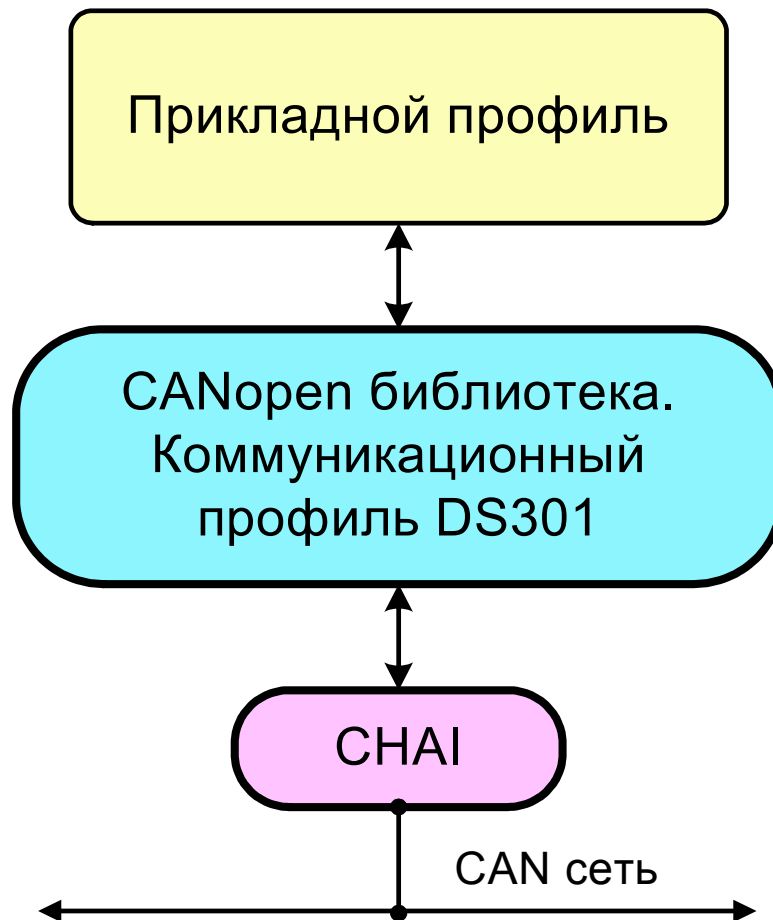
- Расширенный формат CAN кадра (29-бит идентификатор)
- Формат кадра совместим с SAE J1939
- Широковещательный и равный-к-равному типы коммуникаций
- Транспортный протокол для групп параметров с кодом длины поля данных DLC > 8
 - Передача данных в режиме соединения (SAE J1939)
 - Сообщение широковещательного объявления (SAE J1939)
 - Расширенный транспортный протокол (ISO 11783)
 - Транспортный протокол быстрой передачи (NMEA2000)



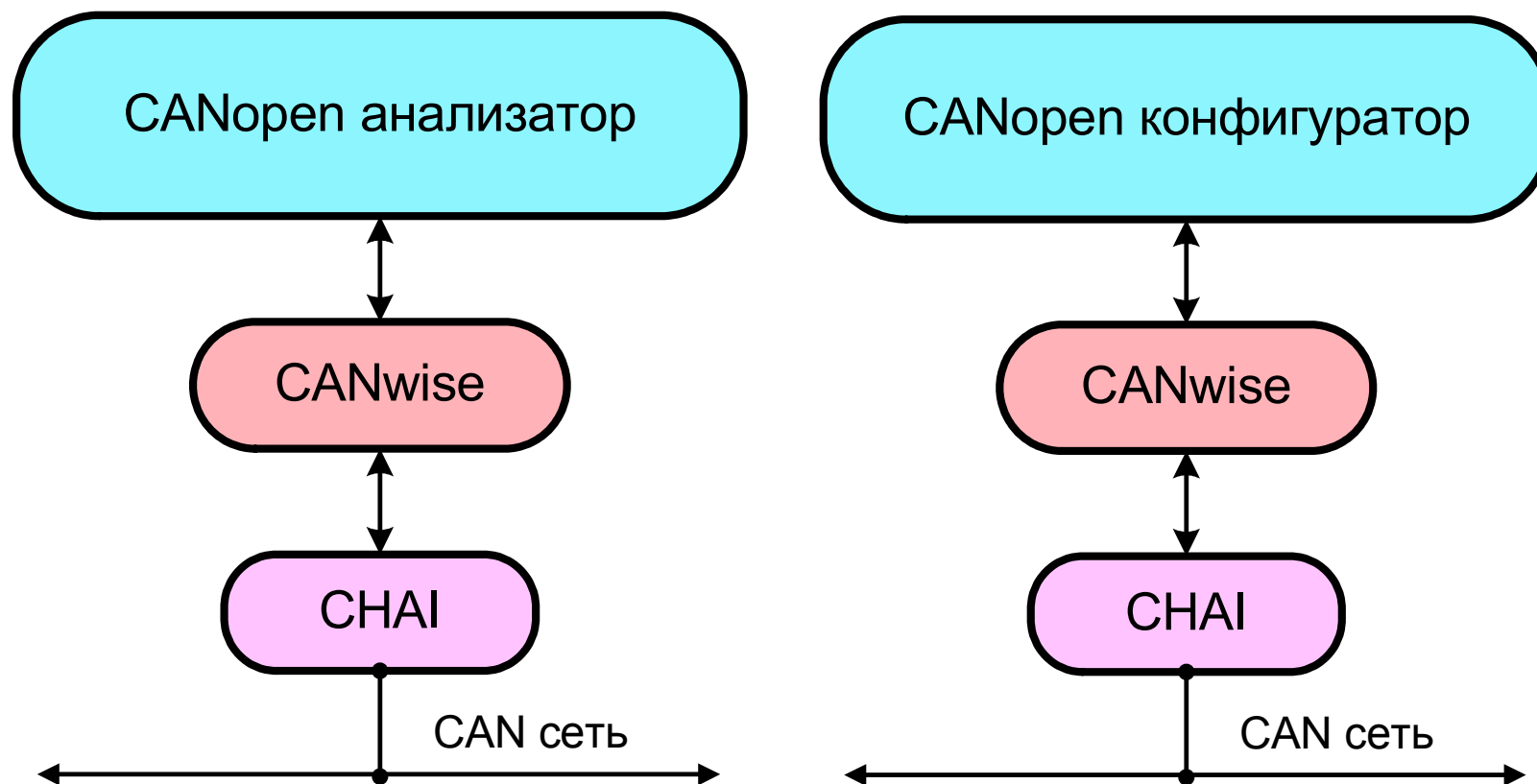
Эталонная модель CANopen



Реализация CANopen



CANopen инструментарий



Правильный выбор

